

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-269356

[ST.10/C]:

[JP2002-269356]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

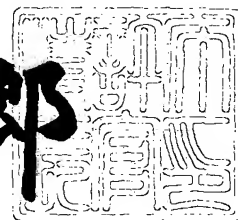
株式会社日立カーエンジニアリング

U.S. Appln. Filed 7-16-03
Inventor: I. Okazaki et al
Mattingly Stenger Malar
Docket KAS-186

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3021877

【書類名】 特許願

【整理番号】 1101024751

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 35/00

【発明の名称】 流量検出装置および電子装置

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 岡崎 功夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 渡辺 泉

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 阿部 博幸

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 余語 孝之

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 五十嵐 信弥

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000232999

【氏名又は名称】 株式会社 日立カーエンジニアリング

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流量検出装置および電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスの流量を検出する流量検出素子と、
前記流量検出素子からの信号を処理する電子回路と、
内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、
エンジンの吸気管内に、前記流量検出素子を挿入して設置される流量検出装置
であって、

前記ケースの外側から内側に進入した腐食成分を捕獲する捕獲手段を備えた流
量検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記ケースは、金属製の部品とプラスチック製の部品とをシリコン接着剤によ
り接着して構成され、
前記捕獲手段により、前記シリコン接着剤を介して前記ケースの外側から内側
に進入した前記腐食成分を捕獲することを特徴とする流量検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、
前記捕獲手段は、前記電子回路の配線よりも前記進入したガスに対する腐食性
が同じまたは大であることを特徴とする流量検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、
前記捕獲手段は、銀、銅、83%以上の銀を含有する銀合金、または、83%
以上の銅を含有する銅合金であることを特徴とする流量検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、
前記電子回路と前記捕獲手段とは同じ基板の上に設けられていることを特徴と
する流量検出装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記腐食成分は、硫黄またはその化合物であることを特徴とする流量検出装置

。

【請求項 7】

請求項 2 において

前記シリコン接着剤と前記電子回路との間に、前記捕獲手段を設けたことを特徴とする流量検出装置。

【請求項 8】

請求項 1 において

前記電子回路の上を覆うゲルを備え、

前記捕獲手段が前記ゲルに混入されていることを特徴とする流量検出装置。

【請求項 9】

請求項 1 において

前記捕獲手段が前記電子回路のグランド電位と電気的に接続されていることを特徴とする流量検出装置。

【請求項 10】

ガスの流量を検出する流量検出素子と、

前記流量検出素子からの信号を処理する電子回路と、

内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、

エンジンの吸気管内に、前記流量検出素子を挿入して設置される流量検出装置であって、

前記ケースの内側に、腐食しても前記電子回路の機能にほとんど影響をしない銀、銅、83%以上の銀を含有する銀合金、または、83%以上の銅を含有する銅合金を露出して設置した流量検出装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、

前記電子回路が設けられた基板を備え、

前記銀、銅、83%以上の銀を含有する銀合金、または、83%以上の銅を含

有する銅合金が、前記基板に設けられたことを特徴とする流量検出装置。

【請求項 1 2】

電子回路と、

内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、

エンジンルーム内に設置される電子装置であって、

前記ケースの外側から内側に進入した腐食成分を捕獲する捕獲手段を備えたことを特徴とする電子装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、

前記捕獲手段は、前記電子回路の配線よりも前記進入したガスに対する腐食性が同じまたは大であることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 において、

前記捕獲手段は、銀、銅、83%以上の銀を含有する銀合金、または、83%以上の銅を含有する銅合金であることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 において、

前記電子回路と前記捕獲手段とは同じ基板の上に設けられていることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 において、

前記腐食成分は、硫黄またはその化合物であることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 において

前記ケースは複数の部品を接着剤により接着して構成され、

前記接着剤と前記電子回路との間に、前記捕獲手段を設けたことを特徴とする電子装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 2 において、

前記ケースの内側で、前記電子回路の上を覆うゲルを備え、
前記捕獲手段が前記ゲルに混入されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 2 において

前記捕獲手段が前記電子回路のグランド電位と電氣的に接続されていることを
特徴とする電子装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 2 において、

本電子装置が、前記エンジンの吸入ガスの流量を検出する流量検出装置、前記
エンジンの吸入ガスの圧力を検出する圧力センサ、前記エンジンの排気ガスの空
燃比を検出する空燃比センサまたは前記エンジンの吸入ガスの流量を制御する電
子スロットル装置のいずれかであることを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流量検出装置または内燃機関のエンジンルーム内に搭載される電子
装置に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の装置は、特許文献 1 に記載のように、エンジンルーム内に実装される電
子装置は、金属のベース、樹脂製ハウジング及びカバー等の部材で、ケースを形
成し、その内部に電子回路を含む構造である。

【 0 0 0 3】

金属ベースは、電子回路の自己発熱を放熱するために金属ベースとの間で接着
剤により接続しており、該金属ベースは、放熱効率の高い比較的安価な材料例え
ばアルミニウムを使用している。この接着剤は、金属ベースと樹脂製ハウジング
間の熱膨張率の違いによる熱変形に耐えられる様、例えばシリコン接着剤のよ
うに柔らかく伸びが大きくしかも耐候性、対薬品性にすぐれた材料を使用してい
る。

【 0 0 0 4 】

樹脂製ハウジングは、内部の電子回路と外部を電氣的に接続するため、金属ターミナルを一体成形で内包し、回路との接続をアルミワイヤボンディングや、溶接などの方法で、行っている。

【 0 0 0 5 】

電子回路部は、セラミックの基板上に導体，抵抗体，絶縁体の厚膜ペーストを印刷，焼成することにより，形成している。導体を保護する目的で、コーティングガラスを最後に印刷，焼成して形成できるが、部品をはんだ接続するためのランド部や、特性を調整するために測定プローブを当てるために導体自身が露出する部分が残ることになる。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開平 0 8 - 3 3 8 2 7 9 号公報

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

エンジンには多くの樹脂部品が使われる。しかし、出願人は、この樹脂部品が新品のうちには硫黄を含む腐食性ガスを多く発生させる。ところが、上記従来の電子装置に使用される樹脂製ハウジングに一体成形された金属ターミナル等のインサート部品は、樹脂との界面で、微小ながら隙間が存在するため、外部に通じる金属ターミナルなどの界面では、この腐食性ガスなどが内部に進入する経路になり得ること、また、上記従来の電子回路は、自己発熱分の放熱を担う金属ベースと樹脂製ハウジングとの間に、シリコーン接着剤を使用する場合、該シリコーン接着剤が比較的高いガス透過性を示すため、特にガス成分については、シリコーン接着剤中をガスが通過していくため、ここも腐食性ガスなどが内部に侵入する経路になっていることを発見した。

【 0 0 0 8 】

従来の電子装置では、電子回路を保護する目的で、例えば厚膜印刷によるガラスコーティングや、耐久性，耐水性に優れたシリコーンゲル等の電子回路の保護材料を使用している。

【 0 0 0 9 】

しかし、オーバーコーティングガラスでは、はんだ接続部分や、回路チェックのための導体露出部分に対する防御が出来ない。また、シリコンゲルでは、腐食させる媒体としての液体や固体が直接導体に接触することを防ぐことが出来るが、気体状のガスの進入に対しては、比較的透過性が良いので、その進入を防ぐことが出来ない。このため、例えば硫黄と銀あるいは銀合金導体の場合の様に、ガスの種類によっては、少量でも、良く導体と反応し、導体を腐食、断線させる問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、外界から進入してくる腐食性ガスが、特定の物質に対して高い反応性を持つことを利用して、流量検出装置または内燃機関のエンジンルームに実装される電子装置の腐食性ガスに対する寿命を向上させることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、ガスの流量を検出する流量検出素子と、前記流量検出素子からの信号を処理する電子回路と、内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、エンジンの吸気管内に、前記流量検出素子を挿入して設置される流量検出装置であって、前記ケースの外側から内側に進入した腐食成分を捕獲する捕獲手段を備えた流量検出装置によって達成される。

【 0 0 1 2 】

また、上記目的は、ガスの流量を検出する流量検出素子と、前記流量検出素子からの信号を処理する電子回路と、内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、エンジンの吸気管内に、前記流量検出素子と前記電子回路とを挿入して設置される流量検出装置であって、前記ケースの内側に、腐食しても前記電子回路の機能にほとんど影響をしない銀、銅、83%以上の銀を含有する銀合金、または、83%以上の銅を含有する銅合金を露出して設置した流量検出装置によって達成される。

【 0 0 1 3 】

また、上記目的は、電子回路と、内側に前記電子回路を保護するケースとを備え、エンジンルーム内に設置される電子装置であって、前記ケースの外側から内側に進入した腐食成分を捕獲する捕獲手段を備えた電子装置によって達成される。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例を図面により説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の第一実施例にかかる流量検出装置の 1 つである空気流量計の正面図である。また、図 2 に第一実施例の縦断面構造の一部を示す。この実施例の空気流量計は、自動車のエンジンに供給される空気をこのモジュールの周りの空気通路 9 0 とその空気の一部が流量測定用として流れ込む副通路 2 4 に発熱抵抗素子 7 0 を配置することにより、その電気信号をターミナル 2 3 b を介して電子回路基板 3 0 で増幅してターミナル 2 3 a 及びコネクタ 2 2 を介してエンジンコントロールユニットへ空気流量信号として出力するエンジンルームに実装される電子装置である。

【 0 0 1 6 】

発熱抵抗素子 7 0 は、電子回路基板 3 0 に含まれるブリッジ回路の中に組み込まれ、空気流に対応した電気信号を出力する様に設定してある。例えば、発熱抵抗素子 7 0 と感温抵抗体 7 1 は空気流により発熱抵抗素子 7 0 の放熱量が変化しても常に一定の抵抗値を保つような電流制御を行い、この電流値を電圧変換して空気流量信号として出力する。

【 0 0 1 7 】

発熱抵抗素子 7 0 と電子回路基板 3 0 を結ぶターミナル 2 3 b、及び電子回路基板 3 0 と外部とを結ぶターミナル 2 3 a は、樹脂製ハウジング 2 0 に一体モールド成形され、また、電子回路基板 3 0 は、自己発熱分を放熱するために、金属ベース 1 0 と接着剤により接合されており、金属ベース 1 0 と樹脂製ケース 2 0 は、その線膨張係数の差による熱変形に耐えられる様に、例えばシリコン接着剤 5 0 等により接合されている。

【 0 0 1 8 】

ターミナル 2 3 a と 2 3 b は、樹脂製ハウジングに一体成形されているため、ターミナルと樹脂界面には、微小ながら、隙間が存在する。そのためターミナル 2 3 b の周りは、エンジンルーム内と、ターミナル 2 3 a の周りは、主通路内との間でガスの通路になっている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示す様に本実施例の断面構造は、金属ベース 1 0，樹脂製ハウジング 2 0，樹脂製カバー 4 0 などのケース部材によって形成される容器の中に電子回路基板 3 0 が設置され、回路を保護する目的で、シリコンゲル 6 0 が電子回路基板 3 0 を覆う様に塗布された構造になっている。また、樹脂製カバー 4 0 と樹脂製ハウジング 2 0 間は、例えばエポキシ接着剤 1 0 0 などで封止する構造となっている。

【 0 0 2 0 】

セラミック製の電子回路基板 3 0 上には、厚膜材料の印刷、焼成及びチップ部品のはんだ付けにより回路が構成される。まず回路網をなす導体、例えば、銀または、銀合金の厚膜材料を印刷、焼成する。次に、設計が意図する抵抗値により、数種類の抵抗体材料を全て印刷、乾燥を繰り返し、その後同時に焼成する。次にオーバーコートガラスコーティングを行うが、これを行うのは、概ね次のような目的のためである。

【 0 0 2 1 】

ひとつは、後で行うはんだ印刷、加熱溶融する工程にて、はんだの流れ出しを抑制するために、ガラスダムとしての役目を担う。

【 0 0 2 2 】

また、抵抗体によっては、抵抗値を調整するために、印刷焼成後にその抵抗値を測定し、設計値に対してのズレを、抵抗体をレーザーカットすることにより調整する。このときオーバーコートガラスの材質により、そのレーザーカットの安定性が異なるため、材質を選定する必要がある。

【 0 0 2 3 】

更に、導体上にオーバーコートガラスを塗布することにより、異物混入の際の

導体間ブリッジや、はんだボールによる導体間短絡を防止し、同時に水分や、他の化学物質による腐食や化学変化から導体を保護する役目を担っている。

【 0 0 2 4 】

オーバーコートガラスによるコーティングを電子回路配線の全てに行えと腐食ガスから配線導体を保護することが容易になるのであるが、チップ部品をはんだ付け等で接続する場所、および抵抗トリミングなどの性能調整時のプローブするための導体部分はどうしても露出しておく必要があるため、他の構造により、配線導体を保護する方策が必要である。

【 0 0 2 5 】

この電子回路基板 3 0 を金属ベース 1 0 に例えばシリコン接着剤にて接合し、樹脂製ハウジング 2 0、とで構成されるケース部材中に格納された後、アルミワイヤ等により、コネクタターミナル等と電気的な接続を測り、必要な電子回路の調整を行う。最後に、ケース中に例えばシリコンゲル 6 0 等の回路保護材料を充填，硬化する。同様に例えばエポキシ接着剤を塗布，充填して、樹脂製カバーを樹脂製ハウジングと接着する。

【 0 0 2 6 】

このようにして出来あがる空気流量計では、構造上どうしても空気流量形の内部と外部とで、完全な機密が保たれているわけではないため、腐食性ガスが内部へ到達し、その結果、電子回路の配線導体を腐食断線することがある。理由は大別して以下の通りである。

1. シリコン接着剤は、ガス透過性が比較的高いので、ガス状の物質を中へ通してしまう。このため、腐食性ガスもシリコン接着剤中を拡散しケース内部に侵入する。
2. ターミナル 2 3 a， 2 3 b など一体成形された部品が外部とそのまま繋がっている場合、ターミナル 2 3 a， 2 3 b の周囲に出来る微小な隙間を通して内部に拡散する。
3. 上記 2 つのいずれの場合でも内部に侵入した後、内部の気体及びシリコンゲル中を拡散して進行し、最終的に電子回路基板へ到達する。

【 0 0 2 7 】

エンジンルーム内の環境は、多種多様の部品と材料が存在する。また、エンジンの発熱による温度上昇、更に高電圧火花やガソリンを含む数多くの化学物質の存在のため、種々の物質が電子装置の周りに存在する。特にガスとして存在するのは、空気、二酸化炭素、窒素とその化合物、硫黄とその化合物、オゾン、ガソリン蒸気及びその副産物である炭化水素類、等が挙げられる。

【 0 0 2 8 】

このうち例えば硫黄とその化合物の様に、銀、銅と反応性が高いガスは、内部に侵入すると、その拡散のスピードにより、導体を腐食させることになる。

【 0 0 2 9 】

この問題に対し、次のような手法で電子装置の寿命を向上する方法を提供する。

【 0 0 3 0 】

エンジンルーム内に実装される場合の様に、熱ストレスが加わる環境では、シリコーン接着剤のように柔らかい材料により、構造部材間の熱変形に応じて生じる熱ストレスを緩和することが必須であり、その意味でこの材料を変更できるような新種の材料は、未だ存在しない。そこで、上記のように、腐食性ガスを完全にシャットアウトしてしまうことが出来ないので、入ってくる腐食性ガスをどのように電子回路に到達させずに排除するかが問題である。

【 0 0 3 1 】

本発明は、電子装置の内部にある電子回路を構成する材料より、その腐食性が同等以上の材料を使用し、その材料を腐食性ガスの侵入場所と電子回路基板の位置関係により、侵入場所からその拡散経路の途中に腐食性ガスを捕獲(トラップ)するために上記腐食性が高い材料を配置することにより達成する。尚、捕獲には、化合、吸着、吸蔵、吸収などが含まれる。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、電子回路基板の第一の例を示す断面模式図である。アルミナ製の電子回路基板 3 0 上に配線導体 3 4、抵抗体 3 5、絶縁材(図示しない)を厚膜印刷、焼成する構造になっている。電子回路基板 3 0 上にチップ部品をはんだ付け等により接合したり、抵抗トリミングなどの必要性から、一部分の配線導体 3 4 a は

、大気に露出する。それ以外の配線導体 3 4 b は、絶縁材に被われている。この例では、電子回路配線を形成する第 1 層の導体 3 4 に対して、その上にガラス誘電体 3 3 による絶縁層を介して、腐食性ガスをトラップするための導電性材料 1 を上層に印刷、焼成により配置するものである。図 1 に示したような空気流量形では、前述のように金属ベース 1 0 と樹脂製ハウジング 2 0 の間に使用するシリコン接着剤 5 0 から腐食性ガスが拡散して侵入してくる。電子装置の内部に到達したガスは、さらに電子回路の保護材料であるシリコンゲル 6 0 あるいは、内部の空気の中を拡散しながら、電子回路部分にも到達する。

【 0 0 3 3 】

このとき、第 1 層の配線導体 3 4 は、露出させる必要がない部分は、絶縁層で被い隠してしまうため、腐食性ガスの攻撃を最小限に留める効果があり、また、上層の導電性材料 1 が存在するため、腐食性ガスが電子回路配線を形成する第 1 層の導体 3 4 を攻撃するよりも高い確率で上層の導電性材料 1 と反応し、そこでトラップされるので、電子回路配線の腐食による寿命を向上させることが出来る。本実施例の場合、腐食性ガスをトラップさせるための導電性材料 1 を電子回路基板上の電子回路に供する導体 3 4 の上層に印刷その他の方法により形成できるので、通常の印刷工程に絶縁層 3 3 の印刷焼成、及び導電性材料 1 の印刷焼成の 2 つの工程を追加するだけで達成でき、しかも回路パターンを工夫すれば、実際に腐食ガスが多く侵入／拡散してくる方向に対して、電子回路を保護するようにパターンの改良がしやすく自由度が高い。また、第一層の電子回路に供する導体 3 4 及び上層の導電性材料 1 は、銀、或いは銅の合金で、例えばパラジウムとの合金とすると、図 1 4 の表に示すように、パラジウム量が多くなるにつれて、腐食性ガスに対する耐久性が増すことになるが、値段が高く不安定なのが問題である。また、抵抗値も大きくなる。低コストで、品質の高い製品を提供していくためには、銀、あるいは、銅、または、純度の高い銀、銅合金を使用する必要がある。ここでは、銀、あるいは、銅の腐食ガスへの反応性を逆に利用して、トラップし、同時に電子回路に供する導体配線の保護が出来る構造を提供するものである。第 1 層と上層の導体を同じ材料としても、効果があるが、電子回路の配線に供する部分に純度を多少下げた材料、トラップさせるための上層の導電性材料に

非常に純度の高い導体という組み合わせを用いることによりさらに高い効果を得ることも出来る。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、回路基板の印刷面を示したもので、基板の端面即ち最外周に腐食性ガスをトラップするための導電性材料 1 を印刷焼成等で全周囲に形成し、電子回路に供する配線部分 3 2 をその内側に収めた構造であることを示している。これは、前述の様に腐食性ガスが金属ベース 1 0 と樹脂製ハウジング 2 0 の間の接着剤例えばシリコーン接着剤 5 0 を通過して拡散してくる場合、腐食の進行が基板の最外周から進むことを利用して、その部分に腐食性ガスをトラップするための導電性材料 1 の膜を配置することにより、電子回路に供する配線導体を保護するものである。この場合、電子回路に供する配線部分 3 2 と例えば同時に腐食性ガスをトラップさせるための導電性材料 1 を印刷により形成することが出来るため、工程を追加せずに配線導体 3 4 の保護を達成できる利点がある。もちろん最外周部分は、実際の回路には、使用しないのであるから、配線パターンに余裕がある場合に特に有効である。また、第一の実施例と同様に特定の方向に腐食性ガスが透過拡散してくる傾向がある場合、回路パターンをそれに合わせて変更し、場合によっては、回路面積との取り合いになるので、外周の一部分のみとすることも出来る（図 4 b 参照）。ここで、導電性材料 1 を腐蝕ガスの侵入経路に近い側に配置するとより効果がある。また、配線パターンはグランド電位に接続しても、浮遊（電子回路と絶縁）、または、腐食によってもほとんど回路に影響しないようにしても良いが、腐蝕ガスの種類などによっては、グランド電位より高い電位に接続しても良い。また、配線パターンの抵抗の変化から腐蝕を推定することもできる。さらに進めて、外周の一部あるいは全部を EMC のシールドとして使用することも示唆される。この場合、配線を太くして、電子回路の GND ラインと何らかの形で接続することにより、よりその効果を得ることが出来るが、腐食に供する性質上、信頼性に不安を残すことは否めない。

【 0 0 3 5 】

第三の実施例を図 5 に示す。第一、第二の実施例と同様、シリコーン接着剤 5 0 から腐食性ガスが拡散してくる場合に、シリコーン接着剤 5 0 中に銀または

、銅或いは、その合金を細かい粒状、箔状、または、針状にして混入して使用するものである。この方法の利点は、腐食性ガスが内部に完全に入ってくる前に多くの腐食性ガスをシリコン接着剤 5 0 層の中でトラップできることである。より拡散の上流で腐食性ガスをトラップできるため、この効果は大きい。また、粒状、箔状、針状などのシリコン接着剤中でも塗布に障害を与えない形状とするとともにこれを多数混入することにより、反応に供する部位の表面積を確保し、多くの腐食性ガスをトラップできる構成とした。

【 0 0 3 6 】

第四の実施例を図 6 に示す。こちらは、シリコン接着剤 5 0 の代わりに電子回路の保護材料例えばシリコンゲル 6 0 の中に細かい粒状、箔状、針状の導電性材料 1 を混入し、これを 1 層以上の層状に充填することにより、シリコンゲル 6 0 の部分でトラップする構成である。この場合、シリコン接着剤 5 0 以外から侵入した腐食性ガスもトラップすることが出来る利点がある。また、本実施例では、第一層目に導電性材料 1 を含まないシリコンゲル 6 0 をまず充填し、その後導電性材料 1 を混入した第二層を注入することにより、混入した導電性材料 1 がブリッジなどの悪影響を与えることを避けられる利点がある。

【 0 0 3 7 】

あるいは、粘度／固さの違う保護材料を使用することにより、場所に対して選択的に充填量を変更することにより、腐食する方向性がある場合などにその効果が最大限に発揮できるようにすることもできる。

【 0 0 3 8 】

第五の実施例を図 7 に示す。図 7 も電子装置の断面構造を表す図で、本実施例では、樹脂製ハウジング 2 0，樹脂製カバー 4 0，金属ベース 1 0 などのケース部材を組み立て出来る電子装置の内壁部分に電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を持つ導電性材料 1 を膜状に形成することにより内部に侵入した腐食性ガスをトラップする構造である。

【 0 0 3 9 】

導電性材料 1 の膜は、樹脂製ハウジング 2 0，樹脂製カバー 4 0，金属ベース 1 0 などの部材につき全域或いは有効性が高い場所に選択的に膜を形成させるこ

とにより、有効に腐食性ガスをトラップさせるものである。

【 0 0 4 0 】

例えば、侵入する腐食性ガスが電子回路の内部の空気層 1 1 0 に多く存在するならば、図 7 のように、樹脂製カバー 4 0 への膜形成が有効だし、金属ベース 1 0 近くから拡散してくるのであれば、金属ベース 1 0 上に膜を形成させることにより多くの腐食性ガスを電子回路に到達する前にトラップする。

【 0 0 4 1 】

図 8 は、金属ベース 1 0 に膜を形成する場合の実施例で、電子回路基板 3 0 を配置する場所の金属ベースを凹ませ、凹ませた周りの部分に電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を持つ導電性材料の膜を形成することにより、金属ベース付近から拡散してくる腐食性ガスをトラップする実施例であるこの構造も腐食性ガスが基板の周り水平方向から拡散してくる場合に電子回路に到達する前に導電性材料 1 によってトラップしやすい構造である。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、図 1 に示した様に、コネクタ部分に換気孔を持つ場合である。

【 0 0 4 3 】

エンジンルームに実装される電子装置に対しては、防水型のコネクタが採用されるが、その防水構造は、ゴム材のガスケットによるもので、腐食性ガスに対する透過性についての考慮がなされていない。通常のコネクタ材料では、シリコーン樹脂と同様に、ガス透過性が比較的高いため、腐食性ガスは、ゴムを通過してその内部まで拡散してしまう。このため、その内部に換気孔 2 1 が有る構造では、腐食性ガスの侵入に対応する構造が必要になる。換気孔 2 1 の内壁にも電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を持つ導電性材料 1 を膜状に形成することにより、換気孔の中でトラップ出来る構造である。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 は、同じく電子装置のケースを構成する部材の内部に導電性材料の膜を形成するもので、シリコーン接着剤を塗布したその内側にまくを形成し、シリコーン接着剤から侵入する腐食性ガスを効率良くトラップする構成である。

【 0 0 4 5 】

シリコン接着剤自身に導電性材料を含むのではなくシリコン接着剤塗布部分の内壁に膜を形成することにより、シリコン接着剤の物性を変化させることなく当該箇所から侵入してくる腐食性ガスをトラップできるので、信頼性の高い接続を得やすいところが利点である。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 は、樹脂製ハウジング 2 0 に一体成形されるコネクタターミナル 2 4 の実装状態の断面図である。樹脂製ハウジング 2 0 に一体成形されたターミナルは、樹脂との間で僅かな隙間を生じる。ここから腐食ガスが侵入してくる場合、コネクタターミナル 2 4 の表面のうち、樹脂モールドの中に隠れてしまう部分について、直接或いは、絶縁層 2 5 を介して電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を持つ導電性材料 1 を膜状に形成することにより、樹脂製ハウジング 2 0 との間の隙間から内部に拡散していく腐食性ガスをトラップできる構成である。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 は、電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を持つ導電性材料 1 をその表面に膜状に施した板状の構造物 1 2 0 を付加する構造の断面模式図である。その形状は、例えば板状の構造物 1 2 0 の端に曲げ部を設け、丁度電子回路基板 3 0 を被う程度の大きさとし上から被せる（図 1 2 (a)）。或いは電子回路基板 3 0 の下に敷き（図 1 2 (b)）、曲げ部分が立ち上がって基板を腐食ガスから守る構造の実施例である。図 1 2 中の D 部拡大図には、板状構造物 1 2 0 上の表面上に前記電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を有する導電性材料 1 を膜状に形成していることを表しているが、板状構造物 1 2 0 の形状、により、形成する場所は、全周囲或いは、一部分のみなど、実質的には、腐食性ガスをトラップする能力によって決定すれば良い。

【 0 0 4 8 】

電子基板の上からかぶせる場合、電子回路基板 3 0 が発熱抵抗素子 7 0 等を保持するターミナル 2 3 b 及びコネクタターミナル 2 3 a 側との接続のため、例えばアルミワイヤボンディング 8 0 が必要になるがそのため形状に制約が生まれる場合がある。そこで、干渉部位については、板状構造物 1 2 0 の一部に打ち抜き孔を持つ、或いは、曲げ部分の一部を排除するなどの構造的な対応により、

実装可能な構造を提供できる。例えば、電子回路基板 3 0 を被う曲げ部のうち二箇所は、コネクタターミナル 2 3 b 及び流量を検知するセンサを支持するターミナル 2 3 a と電子回路基板 3 0 間をアルミワイヤボンディング 8 0 で接続するため板状構造物 1 2 0 を配置しにくい。そのためこの付近の部分打ち抜き形状変更して排除した構造とすればよい。また、上からかぶせるものと下に敷くものとの組み合わせなど、必要に応じて、板状構造物 1 2 0 を一枚以上とすることにより腐食に対するより多くの効果を期待できる。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 は、図 1 2 で使用した板状構造物 1 2 0 を EMC 用のシールドとして、同時に使用する場合の構成を示す。本実施例では、金属ベース 1 0 に GND を接続し、板状構造物 1 2 0 の一部を導電性接着剤 1 4 0 による接続により電子回路基板 3 0 側をよりシンプルな構成とし、従って、露出する配線導体部分を減少させ、EMC 用のコンデンサや、インダクタも減少させると同時に、腐食性ガスの侵入に対して、前記板状構造物 1 2 0 が電子回路基板 3 0 を保護するので、EMC 性能と耐腐食性を両立させる電子装置を供給できる。この場合、EMC シールドとしての性能を確保するため、表面に膜状に塗布する前記電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を有する導電性材料 1 を絶縁層を介して形成してもよい。

また、板状構造物 1 2 0 と金属ベース 1 0 とを電気的な接続を得る方法としては、このほかにも溶接、圧入、ワイヤボンディング、ねじ止め等多数の方法が考えられる。

【 0 0 5 0 】

本発明は、この他にも、圧力センサ、空燃比センサ、ECU 電子スロットル装置などでも応用可能である。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、流量検出装置または内燃機関のエンジンルームに実装される電子装置の耐腐食性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来技術を示す空気流量計断面図。

【図 2】

従来技術のモジュール構造を示す断面図。

【図 3】

本発明の電子回路基板断面図。

【図 4】

本発明の電子回路基板上の構成を示す正面図。

【図 5】

本発明のシリコン接着剤適用部分の断面図。

【図 6】

本発明のシリコンゲル適用部分の断面図。

【図 7】

本発明のモジュール構造の断面図。

【図 8】

本発明の金属ベース付近の断面図。

【図 9】

本発明の換気孔付近の断面図。

【図 1 0】

本発明の導電性材料塗布部断面図。

【図 1 1】

本発明のコネクタターミナル部断面図。

【図 1 2】

本発明の板状構造物を適用したモジュールの断面図。

【図 1 3】

本発明の E M C シールドを適用したモジュールの断面図。

【図 1 4】

パラジウムの含有量と耐腐食性の関係を示す表図。

【符号の説明】

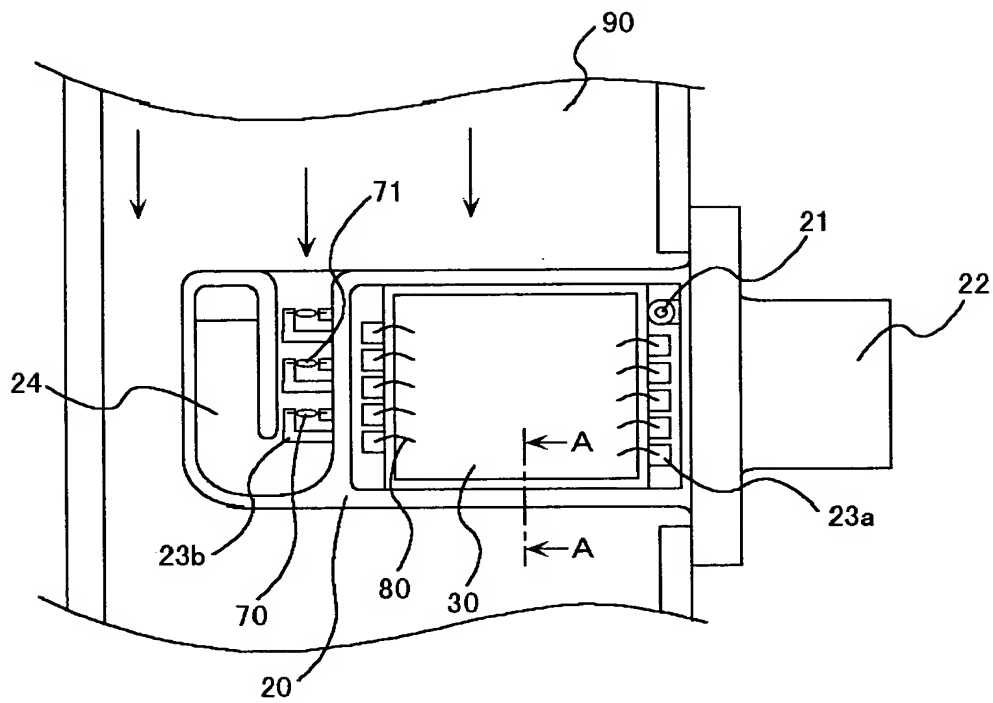
1 …導電性材料、 2 4 …副通路、 3 0 …電子回路基板、 3 2 …配線部分、 7 0

…発熱抵抗素子、7 1 …感温抵抗体、9 0 …空気通路。

【書類名】 図面

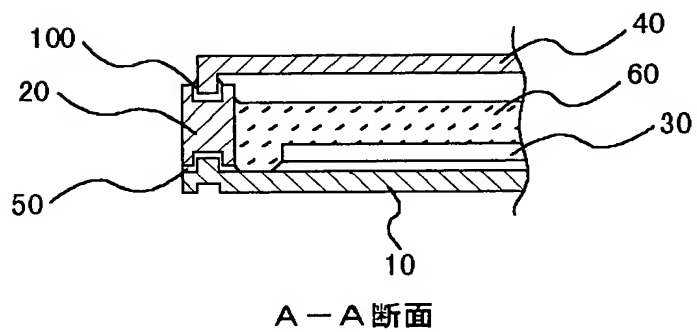
【図 1】

図 1



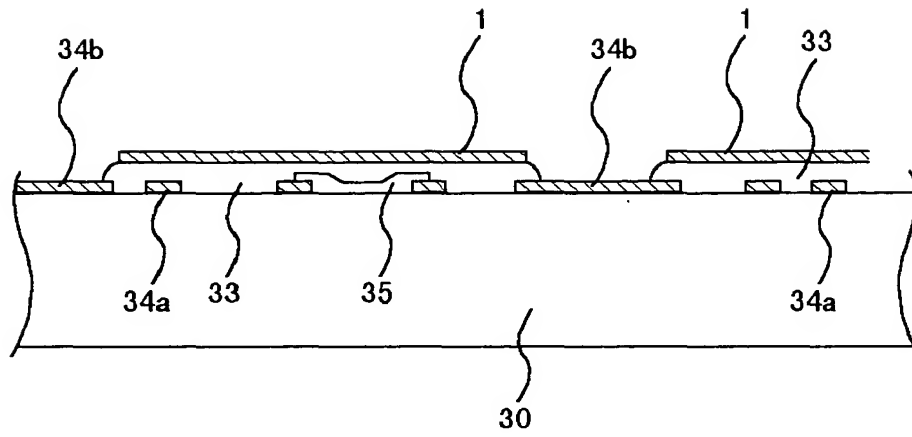
【図 2】

図 2



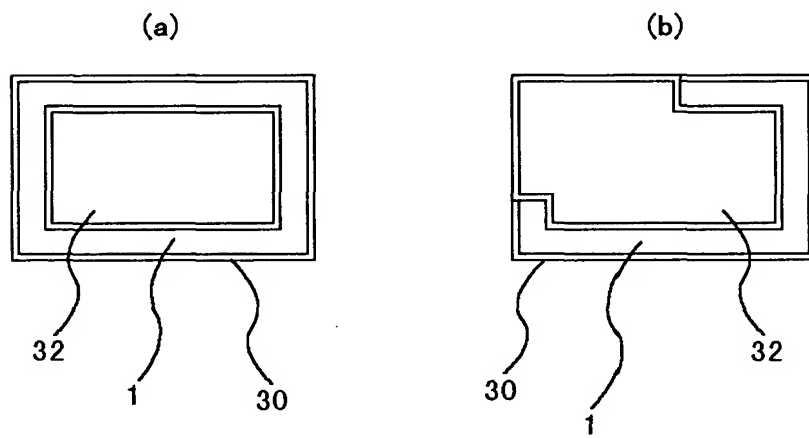
【図 3】

図 3



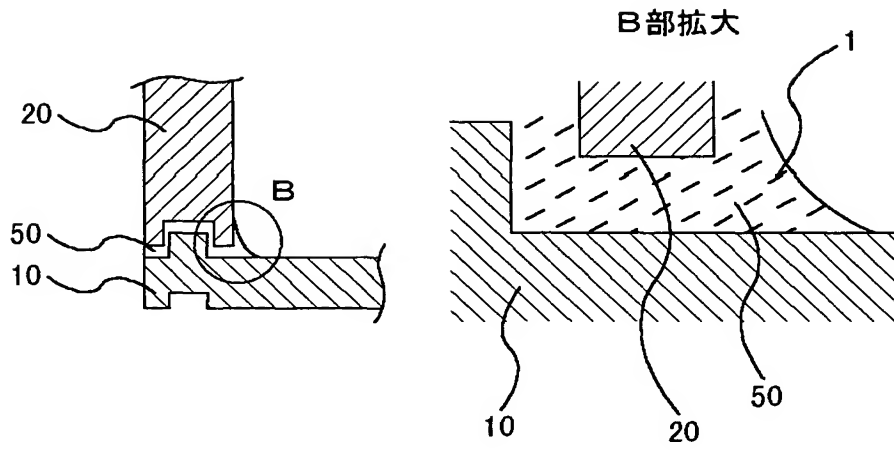
【図 4】

図 4



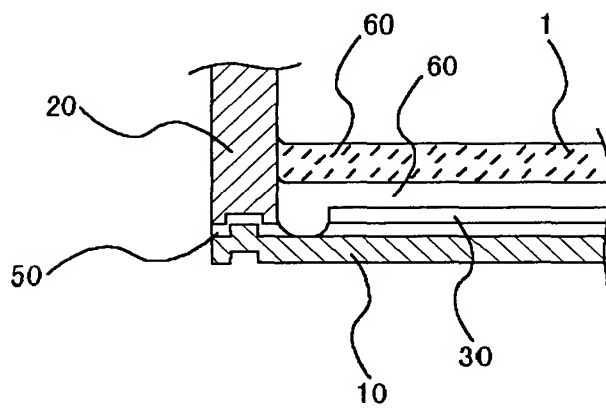
【図 5】

図 5



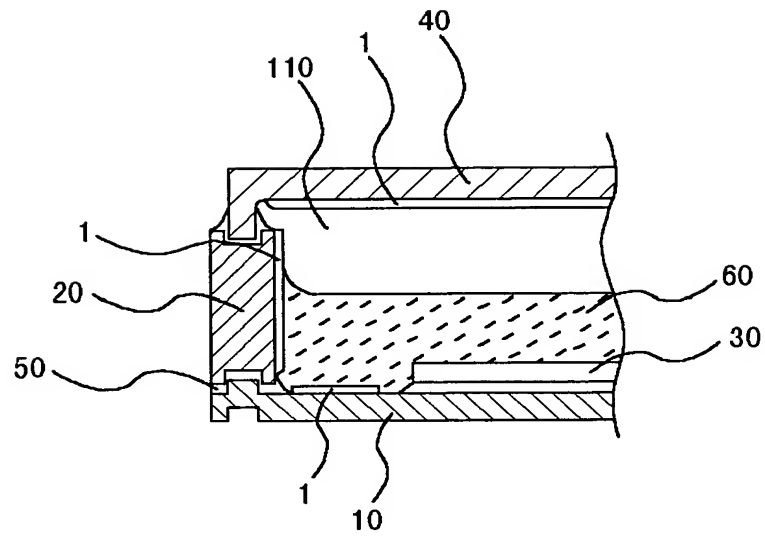
【図 6】

図 6



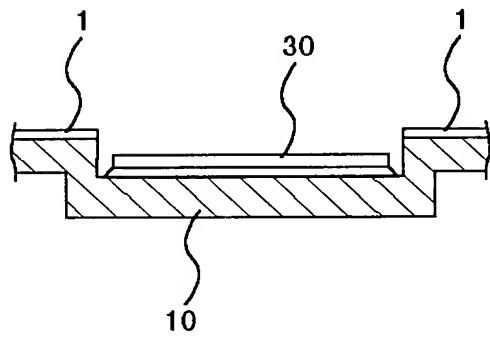
【図 7】

図 7



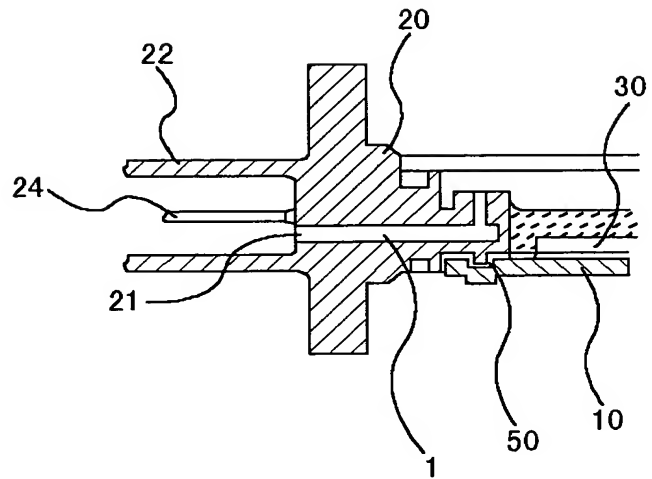
【図 8】

図 8



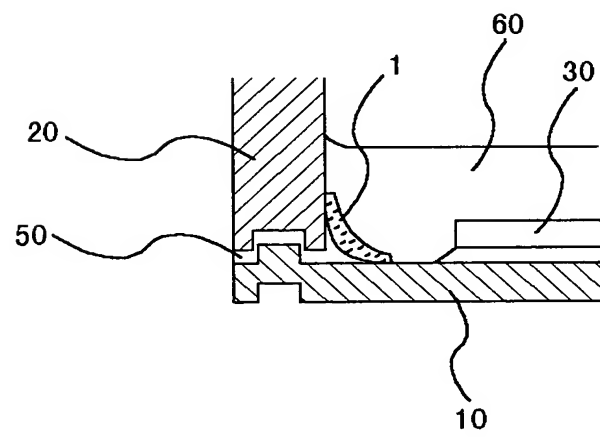
【図 9】

図 9



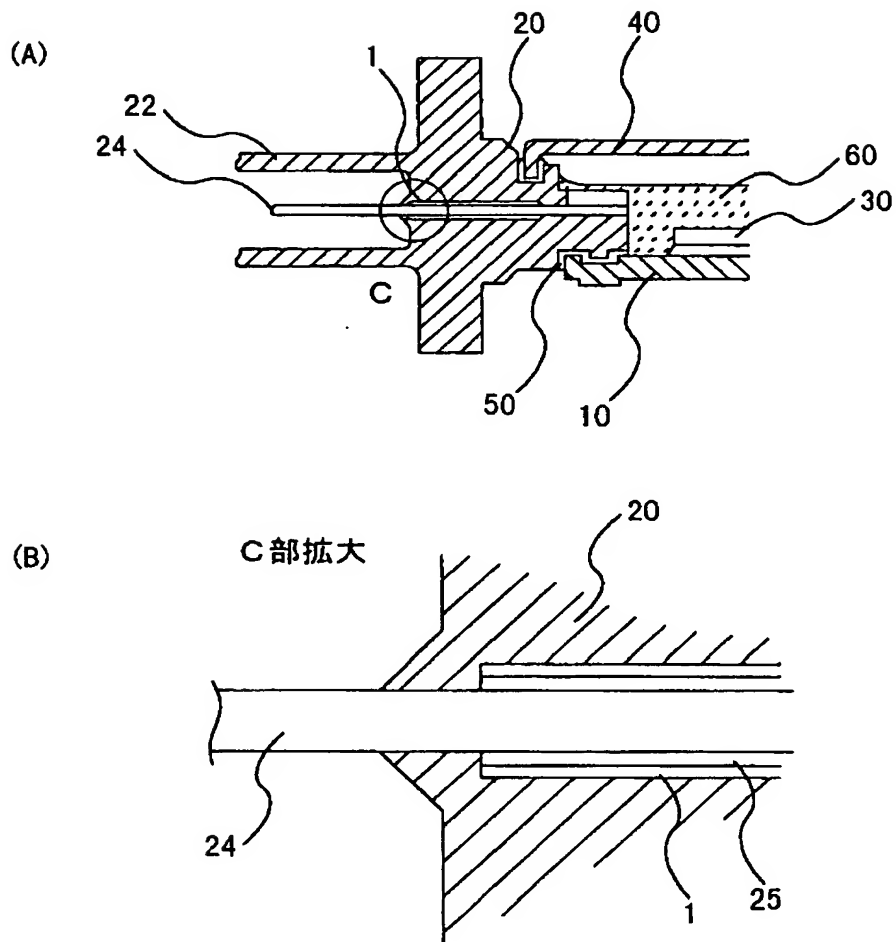
【図 1 0】

図 10



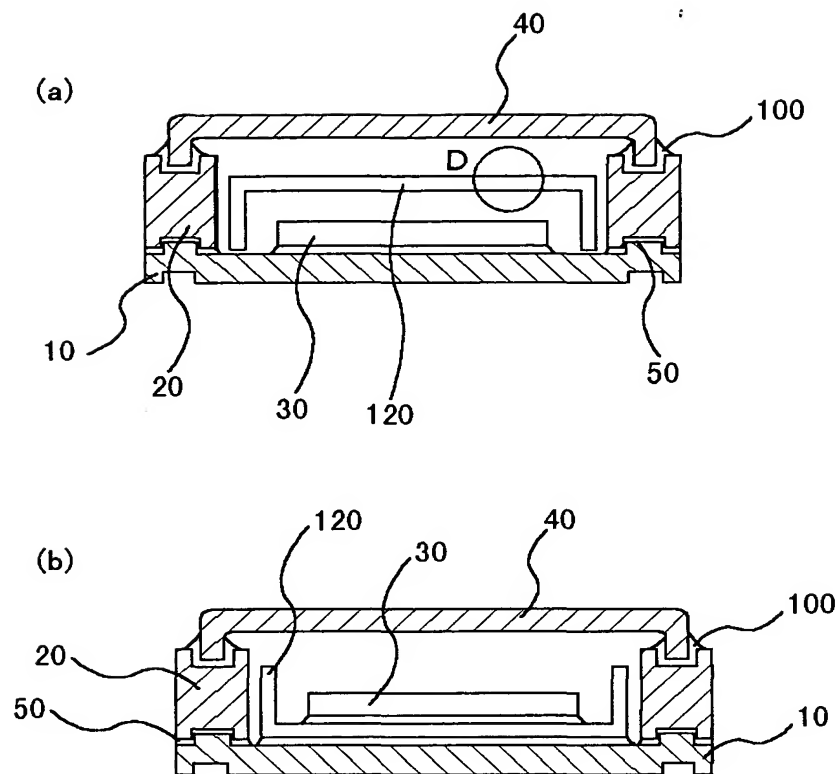
【図 1 1】

図 11

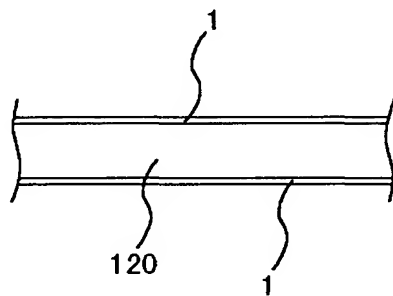


【図 1 2】

図 12

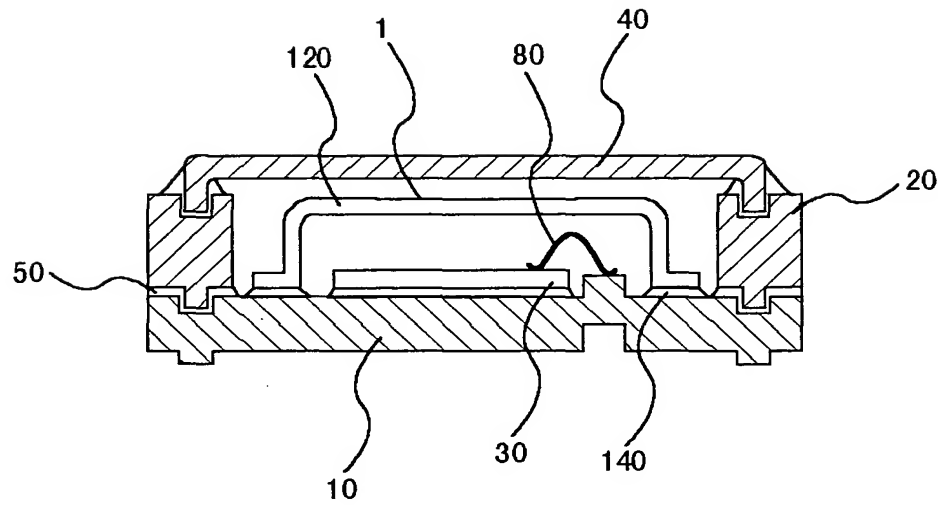


D部拡大（板状構造物断面）



【図 1 3】

図 13



【図 1 4】

図 14

Pd含有量	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{24}$
耐腐食性	高 ←————→ 低			
(A g 純度)	約 6 7 %	約 8 3 %	約 9 2 %	約 9 6 %

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

従来の内燃機関のエンジンルーム内に実装される電子装置は、熱ストレスを緩和する等の必要から、シリコン接着剤などの柔らかい接着剤を用いる必要があるが、ガス透過性が高いので、腐食性ガスが電子装置内に侵入し、電子回路の配線を腐食させる問題がある。

【解決手段】

電子回路を構成する材料と同等以上の腐食性を有する導電性材料を腐食性ガスの侵入場所から電子回路までの拡散経路の途中に配置することにより、腐食性ガスを前記導電性材料がトラップする構造を提供する。

【効果】

硫黄などの腐食性ガスの攻撃に対して、比較的安価に耐腐食性を向上させる構造を提供できる。

【選択図】 図 3

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 6 9 3 5 6
受付番号	5 0 2 0 1 3 8 1 8 2 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 9 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月17日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 2 9 9 9]

1. 変更年月日	1 9 9 5 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	名称変更
住 所	茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
氏 名	株式会社日立カーエンジニアリング